

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Hiroshi Koguchi

Serial No. Not yet assigned

Group Art Unit: Not yet assigned

Filed: September 23, 2003

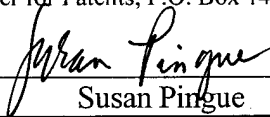
Examiner: Not yet assigned

Title: **SEMICONDUCTOR DEVICE CAPABLE OF CORRECTING TIME  
STAMP AND METHOD OF CORRECTING TIME STAMP**

EXPRESS MAIL NUMBER: EV 301143658 US

DATE OF DEPOSIT: September 23, 2003

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service "EXPRESS MAIL Post Office to Addressee" service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to: Mail Stop PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313.

  
\_\_\_\_\_  
Susan Pirgus

\* \* \*

REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION

Assistant Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313

Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

COUNTRY

APPLICATION NO.

MONTH/DAY/YEAR

Japan

P2002-288101

September 30, 2002

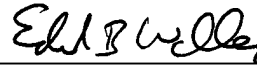
A Certified copy of the corresponding Convention Application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

GRAY CARY WARE & FREIDENRICH LLP

Dated: September 23, 2003

By



*Edward B. Weller*

Reg. No. 37,468

Attorney for Applicant

GRAY CARY WARE & FREIDENRICH  
2000 University Avenue  
East Palo Alto, CA 94303  
Telephone: (650) 833-2436  
Facsimile: (650) 833-2001

## **JAPAN PATENT OFFICE**

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application  
as filed with this Office:

Date of Application: September 30, 2002

Application Number: P2002-288101  
[ST.10/C]: [JP2002-288101]

Applicant(s): KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA

September 9, 2003

Commissioner:  
Japan Patent Office Yasuo IMAI

Number of Certificate: 2003-3073802

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2002年 9月30日  
Date of Application:

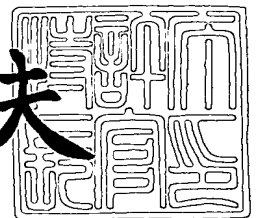
出願番号                      特願2002-288101  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP 2002-288101]

出願人                      株式会社東芝  
Applicant(s):

2003年 9月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号    出証特2003-3073802



【書類名】 特許願

【整理番号】 ASB023049

【提出日】 平成14年 9月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G04L 12/40

【発明の名称】 タイムスタンプ補正回路および補正方法

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝  
                        マイクロエレクトロニクスセンター内

    【氏名】 小口 浩志

【特許出願人】

    【識別番号】 000003078

    【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

    【識別番号】 100083806

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三好 秀和

    【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

    【識別番号】 100068342

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

    【識別番号】 100100712

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108707

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 友之

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タイムスタンプ補正回路および補正方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 オリジナルタイム値を生成し、出力可能なオリジナルタイムカウンタと、

外部からネットワークタイム値が入力され、前記オリジナルタイムカウンタから前記オリジナルタイム値が入力され、前記ネットワークタイム値から前記オリジナルタイム値を減算したサイクルタイム差分値を出力可能な減算部と、

前記オリジナルタイム値から生成されるオリジナルタイムスタンプ値が入力され、前記減算部から前記サイクルタイム差分値が入力され、前記オリジナルタイムスタンプ値と前記サイクルタイム差分値とを加算したタイムスタンプ値を出力可能な第 1 加算部とを、備えることを特徴とするタイムスタンプ補正回路。

【請求項 2】 外部からオフセット値が入力され、前記オリジナルタイムカウンタから前記オリジナルタイム値が入力され、前記オフセット値と前記オリジナルタイム値とを加算したオリジナルタイムスタンプ値を出力可能な第 2 加算部と、

外部からリアルタイムデータが入力され、前記第 2 加算部から前記オリジナルタイムスタンプ値が入力され、前記リアルタイムデータに前記オリジナルタイムスタンプ値を付加したオリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータを出力可能なオリジナルタイムスタンプ値付加部と、

前記オリジナルタイムスタンプ値付加部から前記オリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータが入力され、先入れ先出し方式で前記オリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータを出力可能な記憶部と、

前記記憶部から前記オリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータが入力され、前記オリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータを前記オリジナルタイムスタンプ値と前記リアルタイムデータとに分割して出力可能なオリジナルタイムスタンプ値分割部とを、さらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載のタイムスタンプ補正回路。

【請求項 3】 前記第 1 加算部から前記タイムスタンプ値が入力され、前記

タイムスタンプ値を含む C I P (Common Isochronous Packet) ヘッダを生成して出力する C I P ヘッダ生成部と、

外部から I S O (Isochronous) ヘッダが入力され、前記 C I P ヘッダ生成部から前記 C I P ヘッダが入力され、前記オリジナルタイムスタンプ値分割部から前記リアルタイムデータが入力され、前記 I S O ヘッダと前記 C I P ヘッダと前記リアルタイムデータとを含む I S O パケットを生成する I S O パケット生成部とを、さらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載のタイムスタンプ補正回路。

【請求項 4】 C I P (Common Isochronous Packet) ヘッダを生成して出力する C I P ヘッダ生成部と、

外部から I S O (Isochronous) ヘッダが入力され、前記 C I P ヘッダ生成部から前記 C I P ヘッダが入力され、前記第 1 加算部から前記タイムスタンプ値が入力され、前記オリジナルタイムスタンプ値分割部から前記リアルタイムデータが入力され、前記 I S O ヘッダと前記 C I P ヘッダと前記タイムスタンプ値と前記リアルタイムデータとを含む I S O パケットを生成する I S O パケット生成部とを、さらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載のタイムスタンプ補正回路。

【請求項 5】 減算部が、ネットワークタイム値とオリジナルタイム値とを入力され、前記ネットワークタイム値から前記オリジナルタイム値を減算してサイクルタイム差分値を出力し、

第 1 加算部が、オリジナルタイムスタンプ値と前記サイクルタイム差分値とを入力され、前記オリジナルタイムスタンプ値と前記サイクルタイム差分値とを加算してタイムスタンプ値を出力する、ことを特徴とするタイムスタンプ補正方法。

【請求項 6】 第 2 加算部が、オフセット値と前記オリジナルタイム値とを入力され、前記オフセット値と前記オリジナルタイム値とを加算して前記オリジナルタイムスタンプ値を出力し、

オリジナルタイムスタンプ値付加部が、リアルタイムデータと前記オリジナルタイムスタンプ値とを入力され、前記リアルタイムデータに前記オリジナルタイムスタンプ値を付加したオリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータを生成して出力し、



記憶部が、前記オリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータを入力され、先入れ先出し方式で前記オリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータを出力し、

オリジナルタイムスタンプ値分割部が、前記記憶部から出力された前記オリジナルタイムスタンプ値リアルタイムデータを入力され、前記オリジナルタイムスタンプ値リアルタイムデータを前記リアルタイムデータと前記オリジナルタイムスタンプ値とに分割して出力する、ことをさらに含むことを特徴とする請求項5に記載のタイムスタンプ補正方法。

【請求項7】 CIP(Common Isochronous Packet)ヘッダ生成部が、前記タイムスタンプ値を入力され、前記タイムスタンプ値を含むCIPヘッダを出力し、

ISO(Isochronous)パケット生成部が、ISOヘッダと、前記CIPヘッダと、前記オリジナルタイムスタンプ値分割部から出力された前記リアルタイムデータとを入力され、前記ISOヘッダと前記CIPヘッダと前記リアルタイムデータとを含むISOパケットを生成する、ことをさらに含むことを特徴とする請求項6に記載のタイムスタンプ補正方法。

【請求項8】 CIP(Common Isochronous Packet)ヘッダ生成部が、CIPヘッダを出力し、

ISO(Isochronous)パケット生成部が、ISOヘッダと、前記CIPヘッダと、前記第1加算部から出力された前記タイムスタンプ値と前記オリジナルタイムスタンプ値分割部から出力された前記リアルタイムデータとを入力され、前記ISOヘッダと前記CIPヘッダと前記タイムスタンプ値と前記リアルタイムデータとを含むISOパケットを生成する、ことをさらに含むことを特徴とする請求項6に記載のタイムスタンプ補正方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルビデオカメラ(DVカメラ)、テレビジョン(TV)、パーソナルコンピュータ(PC)などを接続して構成されるネットワークにおいて

、リアルタイムデータの円滑な再生を可能にするタイムスタンプ補正回路及び補正方法に関する。

#### 【0 0 0 2】

##### 【従来の技術】

ネットワークでは、接続される機器間で時間情報（以後、ネットワーク時間という）を共有する場合がある。例えば、図4に示すように、第1ノード、第2ノード（例えば、DVカメラ）、第3ノード（例えば、TV）、第4ノード（例えば、PC）及び第5ノードからなるIEEE 1394ネットワークN1においては、第1～4の各ノードは、サイクルマスタである第5ノードから送信されるサイクルスタートパケットによって通知されるサイクルタイムを共有する。サイクルタイムとはIEEE 1394におけるネットワーク時間の呼び名である。

#### 【0 0 0 3】

図5（A）に示すように、IEEE 1394ネットワークにおいては、サイクルスタートパケット10a,b……が125マイクロ秒毎に送信され、その後に楽曲データ、動画データなどのリアルタイムデータを有するISOパケット12a,b……が送信される。

#### 【0 0 0 4】

図5（B）に示すように、サイクルスタートパケット10は、リアルタイムデータを送信する機器（以後、送信機器という）を特定するソース(source)ID、リアルタイムデータを受信する機器（以後、受信機器という）を特定するデステイネーション(destination)IDと共に、サイクルタイム(CYCLE\_TIME)を有する。

#### 【0 0 0 5】

図5（C）に示すように、ISOパケット12は、楽曲データ、動画データなどのリアルタイムデータと共にタイムスタンプを有する。タイムスタンプ値は、受信機器がリアルタイムデータを再生する時間を示し、サイクルタイム値にオフセット値を加算して算出される。

#### 【0 0 0 6】

ネットワーク時間に同期してリアルタイムデータを送信するためにリアルタイ

ムデータを同期 F I F O（先入れ先出し）メモリなどの記憶装置に一旦保持するが、サイクルタイムが不連続に変化するとリアルタイム性を保つことができなくなることがある。異なるサイクルタイムを有する複数の I E E E 1 3 9 4 ネットワークが統合されて、いずれか一つのネットワークになった場合などにサイクルタイムの不連続変化が生じる。

#### 【0007】

図6に示すように、第1ノードと第6ノードが接続され、第1～5ノードからなる第1ネットワークN1と、第6～8ノードからなるネットワークN2とが統合されて、統合後の第1～8ノードからなる新たなネットワークN3のサイクルマスタが第8ノードになったとする。この場合、第1～4ノードは、ネットワーク統合前は、第5ノードからサイクルスタートパケットを受信していたが、ネットワーク統合後は、第8ノードからサイクルスタートパケットを受信する。

#### 【0008】

このようにサイクルマスタが代わってしまうと、図7に示すように、サイクルパケットに含まれるサイクルタイム値C Tが、例えば「61」から「20」へと不連続に変化する。

#### 【0009】

図7に示すように、従来の I E E E 1 3 9 4 規格の送信機器ではサイクルタイム値C Tにオフセット値O F Tを加算して得られるタイムスタンプ値T Sを有する I S O (Isochronous)パケットを同期 F I F Oメモリに入力し、所定クロック（例えば、6クロック）経過後に同期 F I F Oメモリから出力する。また、サイクルタイムカウンタを複数用いるものもある（例えば、特許文献1参照。）。同期 F I F Oメモリから出力された I S Oパケットは、I E E E 1 3 9 4 規格に従って送信され、受信機器の F I F Oメモリに入力された後、出力可能となる。I S Oパケットが、受信機器の F I F Oメモリ内においても数クロックとどまるとしても良いが、説明を簡単にするために受信機器の F I F Oメモリに入力された後すぐに F I F Oメモリから出力可能な状態になるものとする。そして、タイムスタンプ値T Sとサイクルタイム値C Tとが一致すると、I S Oパケットに含まれるリアルタイムデータが再生される。

**【0010】**

例えば、図7に示すように、サイクルタイム値CT「52」にオフセット値OFT「8」を加算して得られたタイムスタンプ値「60」を有するISOパッケージがFIFOメモリに入力され、サイクルタイム値CT「58」の時に送信機器のFIFOメモリから出力され、受信機器のFIFOメモリから出力可能となり、2クロック経過時にサイクルタイム値CTが「60」となり、タイムスタンプ値TS「60」を含むISOパッケージ内のデータが再生される。

**【0011】****【特許文献1】**

特開平11-261579号公報（第2図）

**【0012】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、図7に示すように、サイクルタイムCT「56」にオフセット値OFT「8」を加算して得られたタイムスタンプ値「64」を有するISOパッケージがFIFOメモリに入力され、FIFOメモリから出力される直前にサイクルタイム値CTが「61」から「20」へ不連続に変化したとする。そして、サイクルタイムCT「20」の時に受信機器のFIFOメモリから出力可能となるが、2クロック経過してもサイクルタイムCTは「22」であって、タイムスタンプ値「64」と一致しないので、そのISOパッケージ内のデータは再生されない。

**【0013】**

同様に、サイクルタイム値CT「60」にオフセット値OFT「8」を加算して得られたタイムスタンプ値「68」を有するISOパッケージも、FIFOメモリに入力された後FIFOメモリから出力される前に、サイクルタイム値CTが「61」から「20」へ不連続に変化している。そして、サイクルタイム値CT「24」の時に受信機器のFIFOメモリから出力可能となるが、2クロック経過してもサイクルタイム値CTは「26」であって、タイムスタンプ値「68」と一致しないので、そのISOパッケージ内のデータが再生されない。

**【0014】**

このように送信機器の同期 F I F O メモリに入力後、出力前にサイクルタイム値 C T が不連続に変化してしまうと、サイクルタイム値変化前に同期 F I F O メモリに入力された I S O パケットは、受信機器の同期 F I F O メモリにおいて出力可能な状態になっても、I S O パケット中のタイムスタンプ値とサイクルタイム値 C T とが一致しないため再生されない。そのため、受信機器側の再生映像などの一部に欠落が生じてしまうことになる。

#### 【0015】

また、再生されない I S O パケットは、同期 F I F O メモリ中に蓄積されてしまう。そして、このような再生されないパケットの蓄積数が次第に増加し、やがて受信機器の同期 F I F O メモリはこのような不再生パケットによって満杯になり、新たなパケットを受信することができなくなってしまう。

#### 【0016】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その第 1 の特徴は、タイムスタンプ補正回路であって（１）オリジナルタイム値を生成し、出力可能なオリジナルタイムカウンタと、（２）外部からネットワークタイム値が入力され、オリジナルタイムカウンタからオリジナルタイム値が入力され、ネットワークタイム値からオリジナルタイム値を減算したサイクルタイム差分値を出力可能な減算部と、（３）オリジナルタイム値から生成されるオリジナルタイムスタンプ値が入力され、減算部からサイクルタイム差分値が入力され、オリジナルタイムスタンプ値とサイクルタイム差分値とを加算したタイムスタンプ値を出力可能な第 1 加算部とを、備えることにある。

#### 【0017】

このような第 1 の特徴によれば、ネットワーク統合の際に不連続変化をする可能性がある「ネットワークタイム値」から、ネットワーク統合がなされても不連続変化をすることがない「オリジナルタイム値」を差し引いて得られる「サイクルタイム差分値」を用いて、タイムスタンプ値を生成することができる。このため、ネットワーク統合によってネットワークタイム値が不連続変化した場合であっても、その不連続変化の影響を受けることなく、リアルタイムデータの連続再

生が可能となる。

#### 【0018】

また、本発明の第2の特徴は、タイムスタンプ補正方法であって（1）減算部が、ネットワークタイム値とオリジナルタイム値とを入力され、ネットワークタイム値からオリジナルタイム値を減算してサイクルタイム差分値を出力し、（2）第1加算部が、オリジナルタイムスタンプ値とサイクルタイム差分値とを入力され、オリジナルタイムスタンプ値とサイクルタイム差分値とを加算してタイムスタンプ値を出力する、ことにある。

#### 【0019】

このような第2の特徴によっても、ネットワーク統合の際に不連続変化をする可能性がある「ネットワークタイム値」から、ネットワーク統合がなされても不連続変化をすることがない「オリジナルタイム値」を差し引いて得られる「サイクルタイム差分値」を用いて、タイムスタンプ値を生成することができ、ネットワーク統合によってネットワークタイム値が不連続変化した場合であっても、その不連続変化の影響を受けることなく、リアルタイムデータの連続再生が可能となる。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を説明する。

図1に示すように、本発明の実施の形態に係るタイムスタンプ補正回路100は、オリジナルタイムカウンタ102、減算部104、第1加算部106、第2加算部108、オリジナルタイムスタンプ値付加部110、同期FIFOメモリ112、オリジナルタイムスタンプ値分割部114、CIP生成部116、ISOパケット生成部118、出力制御部120から構成される。

#### 【0021】

オリジナルタイムカウンタ102は、クロックに同期してタイムスタンプ補正回路に固有の時間（オリジナルタイム）をカウントする。「タイムスタンプ補正回路に固有の時間」とは、サイクルマスタが代わってサイクルタイムが不連続に変化しても、その影響を何ら受けない時間をいう。

**【 0 0 2 2 】**

減算部 1 0 4 は、タイムスタンプ補正回路 1 0 0 の外部からサイクルタイム値 C T が入力され、オリジナルタイムカウンタ 1 0 2 からオリジナルタイム値 O T M が入力され、サイクルタイム値 C T からオリジナルタイム値 O T M を減算したサイクルタイム差分値 S U B を出力する。サイクルタイム値 C T は、タイムスタンプ補正回路 1 0 0 と同じノード又は異なるノードのサイクルマスタから入力される。ここで言う「ノード」とは、図 4 又は図 6 に示す第 1 ～第 8 のノードを意味する。第 2 加算部 1 0 8、オリジナルタイムスタンプ値付加部 1 1 0 及び I S O パケット生成部 1 1 8 に関する下記の記載においても同様である。

**【 0 0 2 3 】**

第 1 加算部 1 0 6 は、オリジナルタイムスタンプ値分割部 1 1 4 からオリジナルタイムスタンプ値 O T S が入力され、減算部 1 0 4 からサイクルタイム差分値 S U B が入力され、オリジナルタイムスタンプ値 O T S とサイクルタイム差分値 S U B とを加算したタイムスタンプ値 T S を出力する。

**【 0 0 2 4 】**

第 2 加算部 1 0 8 は、タイムスタンプ補正回路 1 0 0 の外部からオフセット値 O F T が入力され、オリジナルタイムカウンタ 1 0 2 からオリジナルタイム値 O T M が入力され、オフセット値 O F T とオリジナルタイム値 O T M とを加算したオリジナルタイムスタンプ値 O T S を出力する。オフセット値 O F T は、タイムスタンプ補正回路 1 0 0 と同じノード内のレジスタから入力される。

**【 0 0 2 5 】**

オリジナルタイムスタンプ値付加部 1 1 0 は、タイムスタンプ補正回路 1 0 0 の外部からリアルタイムデータが入力され、第 2 加算部 1 0 8 からオリジナルタイムスタンプ値 O T S が入力され、リアルタイムデータにオリジナルタイムスタンプ値 O T S を付加したオリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータを出力する。リアルタイムデータは、タイムスタンプ補正回路 1 0 0 と同じノード内から入力される。

**【 0 0 2 6 】**

同期 F I F O メモリ 1 1 2 は、オリジナルタイムスタンプ値付加部 1 1 0 から

オリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータが入力され、所定クロック経過後に先入れ先出し方式でオリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータを出力する。

#### 【0 0 2 7】

オリジナルタイムスタンプ値分割部 1 1 4 は、同期 F I F O メモリ 1 1 2 からオリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータが入力され、オリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータをオリジナルタイムスタンプ値 O T S とリアルタイムデータとに分割して出力する。

#### 【0 0 2 8】

C I P ヘッダ生成部 1 1 6 は、第 1 加算部 1 0 6 からタイムスタンプ値 T S が入力され、C I P (Common Isochronous Packet : コモンアイソクロナスパケット) ヘッダを生成して出力する。C I P ヘッダは、I S O パケットのデータフィールドの最初に位置し、I E E E 1 3 9 4 プロトコルに従い、これに続くデータフィールドに含まれるリアルタイムデータに関する情報 (タイムスタンプなど) を含む場合もある。

#### 【0 0 2 9】

I S O パケット生成部 1 1 8 は、タイムスタンプ補正回路 1 0 0 の外部から I S O (Isochronous) ヘッダが入力され、C I P ヘッダ生成部 1 1 6 から C I P ヘッダが入力され、第 1 加算部 1 0 6 からタイムスタンプ値 T S が入力され、オリジナルタイムスタンプ値分割部 1 1 4 からリアルタイムデータが入力される。I S O ヘッダは、タイムスタンプ補正回路 1 0 0 と同じノード内から入力される。C I P ヘッダにタイムスタンプ値が含まれる場合は、I S O ヘッダと C I P ヘッダとリアルタイムデータとを含む I S O パケットを生成し、C I P ヘッダにタイムスタンプ値が含まれない場合は、I S O ヘッダと C I P ヘッダとタイムスタンプ値とリアルタイムデータとを含む I S O パケットを生成する。I S O ヘッダは、データ長 (Data\_length)、アイソクロナスデータフォーマットタグ (tag)、アイソクロナスチャンネル番号 (Ch)、トランザクションコード (tcode)、同期コード (sy)、ヘッダー C R C を含む。

#### 【0 0 3 0】



出力制御部120は、ISOパケットが入力され、このデータパケットをIEEE1394プロトコルに従って送信する。

#### 【0031】

次に、図2を用いて、本実施形態の処理の流れを説明する。図2に示すように、本実施形態では、第2加算部108を用いて、オリジナルタイム値OTMとオフセット値OFTとを加算して、オリジナルタイムスタンプ値OTSを生成し（ステップS202）。

#### 【0032】

次に、オリジナルタイムスタンプ値付加部110によって、リアルタイムデータにオリジナルタイムスタンプ値OTSを付加し（ステップS204）、同期FIFOメモリ112へ入力する（ステップS206）。

#### 【0033】

数クロック経過後に同期FIFOメモリからオリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータを出力し（ステップS208）、オリジナルタイムスタンプ値分割部114によってリアルタイムデータとオリジナルタイムスタンプ値OTSとに分割する（ステップS210）。

#### 【0034】

また、減算部104によってサイクルタイム値CTからオリジナルタイム値OTMを減算してサイクルタイム差分値SUBを得る（ステップS212）。そして、第1加算部106によってサイクルタイム差分値SUBとオリジナルタイムスタンプ値OTSとを加算して、タイムスタンプ値TSを生成する（ステップS214）。

#### 【0035】

CIPヘッダにタイムスタンプ値が含まれる場合（ステップS215でYES）は、タイムスタンプ値TSは、CIPヘッダ生成部116に入力され、CIPヘッダが生成される（ステップS216）。ISOパケット生成部118は、外部からISOヘッダを受け取り、CIPヘッダ生成部116からCIPヘッダを受け取り、オリジナルタイムスタンプ値分割部114からリアルタイムデータを受け取り、ISOパケットを生成する（ステップS218）。

**【0036】**

CIPヘッダにタイムスタンプ値が含まれない場合は（ステップS215でNO）、CIPヘッダ生成部116でタイムスタンプ値TSを含まないCIPヘッダが生成される（ステップS217）。ISOパケット生成部118は、外部からISOヘッダを受け取り、CIPヘッダ生成部116からCIPヘッダを受け取り、第1加算部106からタイムスタンプ値TSを受け取り、オリジナルタイムスタンプ値分割部114からリアルタイムデータを受け取り、ISOパケットを生成する（ステップS219）。

**【0037】**

そして、出力制御部120は、ISOパケット生成部118からISOパケットを受け取り、IEEE1394プロトコルに従って出力する（ステップS220）。

**【0038】**

次に、タイムチャートを用いて本実施形態を説明する。図3に示す例では、サイクルタイム値CT「52」の時、オリジナルタイム値OTM「6」、オフセット値OFT「8」であるから、オリジナルタイムスタンプ値OTSは「14」になる。このオリジナルタイムスタンプ値OTS「14」を含むデータパケットは、サイクルタイム値CT「52」の時に同期FIFOメモリ112に入力され、6クロック経過したサイクルタイム値CT「58」の時に同期FIFOメモリ112から出力される。サイクルタイム値「58」の時、オリジナルタイム値OTMは「12」であるから、サイクルタイム差分値SUBは「46」である。よって、オリジナルタイムスタンプ値OTS「14」とサイクルタイム差分値SUB「46」との和であるタイムスタンプ値TSは「60」になる。

**【0039】**

そして受信機器のFIFOメモリ（図示せず）から出力可能な状態になってから2クロック経過時に、サイクルタイム値CTが「60」となり、サイクルタイム値CTとタイムスタンプ値TSとが一致するので、ISOパケット中のリアルタイムデータが再生される。

**【0040】**

また、サイクルタイム値CT「56」の時、オリジナルタイム値OTM「10」、オフセット値OFT「8」であるから、オリジナルタイムスタンプ値OTSは「18」になる。このオリジナルタイムスタンプ値OTS「18」を含むデータパケットは、サイクルタイム値CT「56」の時に同期FIFOメモリ112に入力され、6クロック経過した時に同期FIFOメモリ112から出力される。このデータパケットが同期FIFOメモリ112から出力される直前にサイクルタイム値CTが「61」から不連続に「20」へ変化する。この新たなサイクルタイム値CTが「20」の時、オリジナルタイム値OTMは「16」であるから、サイクルタイム差分値SUBは「4」である。よって、オリジナルタイムスタンプ値OTS「18」とサイクルタイム差分値SUB「4」との和であるタイムスタンプ値TSは「22」になる。

#### 【0041】

そして受信機器のFIFOメモリから出力可能な状態になってから2クロック経過時に、サイクルタイム値CTが「22」となり、サイクルタイム値CTとタイムスタンプ値TSとが一致するので、データパケット中のリアルタイムデータが再生される。

#### 【0042】

同様に、サイクルタイム値CT「60」の時、オリジナルタイム値OTM「14」、オフセット値OFT「8」であるから、オリジナルタイムスタンプ値OTSは「22」になる。このオリジナルタイムスタンプ値OTS「22」を含むデータパケットは、サイクルタイム値CT「60」の時に同期FIFOメモリ112に入力され、6クロック経過した時に同期FIFOメモリ112から出力される。このデータパケットが同期FIFOメモリ112から出力される前にサイクルタイム値CTが「61」から不連続に「20」へ変化した。そして、この新たなサイクルタイム値CTが「24」の時、オリジナルタイム値OTMは「20」であるから、サイクルタイム差分値SUBは「4」である。よって、オリジナルタイムスタンプ値OTS「22」とサイクルタイム差分値SUB「4」との和であるタイムスタンプ値TSは「26」になる。

#### 【0043】

そして受信機器のFIFOメモリから出力可能な状態になってから2クロック経過時に、サイクルタイム値CTが「26」となり、サイクルタイム値CTとタイムスタンプ値TSとが一致するので、データパケット中のリアルタイムデータが再生される。

#### 【0044】

このように本実施形態では、オリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータが送信機器の同期FIFOメモリ112に入力された後、出力される前に、サイクルタイム値CTが不連続に変化したとしても、オリジナルタイムスタンプ値付加リアルタイムデータが同期FIFOメモリ112から出力された後にオリジナルタイムスタンプ値OTSとサイクルタイム差分値SUBとを用いてタイムスタンプ値TSを求めているので、サイクルタイム値CTの不連続変化の影響を受けない。このため、リアルタイムデータの再生に空白期間が生じることはない。また再生されないデータが受信機器の同期FIFOメモリ112に蓄積されて、同期FIFOメモリ112が満杯になってしまい、そのため同期FIFOメモリ112が新たなデータを受信できなくなることもない。

#### 【0045】

前記実施の形態では、(1) サイクルタイム値CTからオリジナルタイム値OTMを減算してサイクルタイム差分値SUBを生成する、(2) オリジナルタイム値OTMとオフセット値OFTとを加算してオリジナルタイムスタンプ値OTSを生成する、(3) オリジナルタイムスタンプ値OTSとサイクルタイム差分値SUBとを加算してタイムスタンプ値TSを生成する、という各処理をタイムスタンプ補正装置100の内部に設けられた第1、第2加算部または減算部を用いて行っているが、これら処理の一部又は全部をタイムスタンプ補正装置100の外部に設けられた加算部または減算部を用いても良い。

#### 【0046】

例えば、サイクルタイム差分値SUBとオリジナルタイムスタンプ値OTSをタイムスタンプ補正回路の外部に設けられたCPUに入力し、(サイクルタイム差分値SUB+オリジナルタイムスタンプ値OTS)を計算させ、その計算結果をCIPヘッダ生成部116とISOパケット生成部118へ戻すことによって

第2加算部の処理を外部のCPUに行わせるとしても良い。

#### 【0047】

また、サイクルタイム値CTとオリジナルタイム値OTMとオリジナルタイムスタンプ値OTSとを外部のCPUに入力し、(サイクルタイム値CT-オリジナルタイム値OTM+オリジナルタイムスタンプ値OTS)を計算させ、その計算結果をCIPヘッダ生成部116とISOパケット生成部118へ戻すことによって減算部と第2加算部の処理を外部のCPUに行わせるとしても良い。

#### 【0048】

前記実施の形態は本発明をIEEE1394上で実施する場合について説明したが、本発明がIEEE1394以外にも適用可能であることは言うまでも無い。異なるネットワーク時間を有する複数のネットワークが統合された結果、新たなネットワークの少なくとも一部においてネットワーク時間が不連続に変化してしまう場合であれば、本発明を適用することができる。

#### 【0049】

##### 【発明の効果】

本発明によれば、ネットワークタイムが不連続に変化してもリアルタイムデータを連続的に再生することが可能となる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の実施の形態に係るタイムスタンプ補正回路の全体構成を示すブロック図である。

##### 【図2】

本発明の実施の形態に係るタイムスタンプ補正方法の処理の流れを示すフローチャートである。

##### 【図3】

本発明の実施の形態におけるクロック、サイクルタイム値CT、オリジナルタイム値OTM、サイクルタイム差分値SUB、オフセット値OFT、オリジナルタイムスタンプ値OTS、タイムスタンプ値TSなどの関係を示すタイミングチャートである。

**【図 4】**

第 1 ～ 第 5 ノードからなるネットワーク N 1 を示す図である。

**【図 5】**

従来の (A) はサイクルスタートパケット、I S O パケットの関係を示し、(B) はサイクルスタートパケットのフォーマットを示し、(C) は I S O パケットのフォーマットを示す図である。

**【図 6】**

第 1 ～ 5 ノードからなるネットワーク N 1 と第 6 ～ 8 ノードからなるネットワーク N 2 とを連結したネットワーク N 3 を示す図である。

**【図 7】**

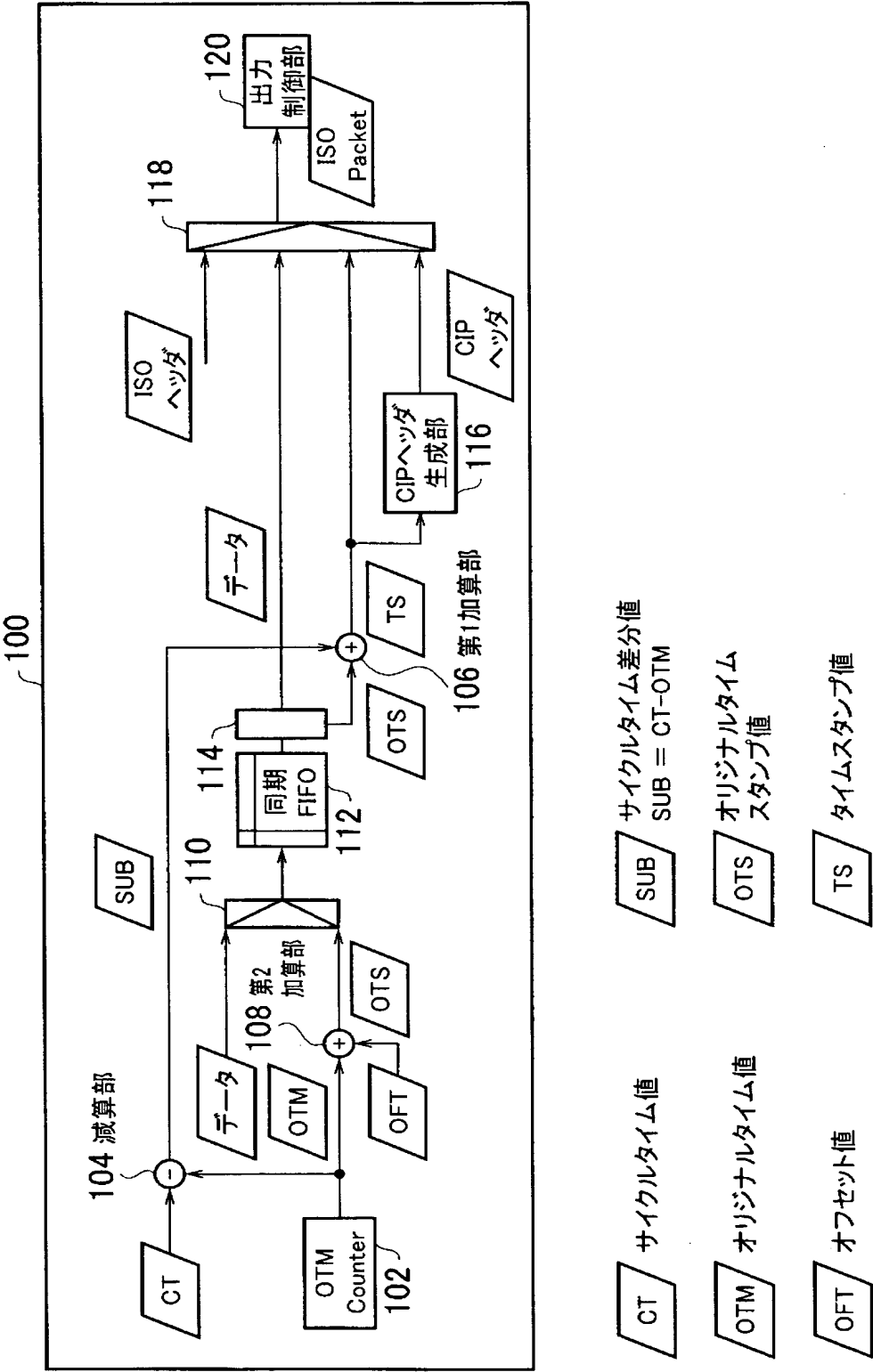
従来のクロック、サイクルタイム値 C T、オフセット値 O F T、タイムスタンプ値 T S などの関係を示すタイミングチャートである。

**【符号の説明】**

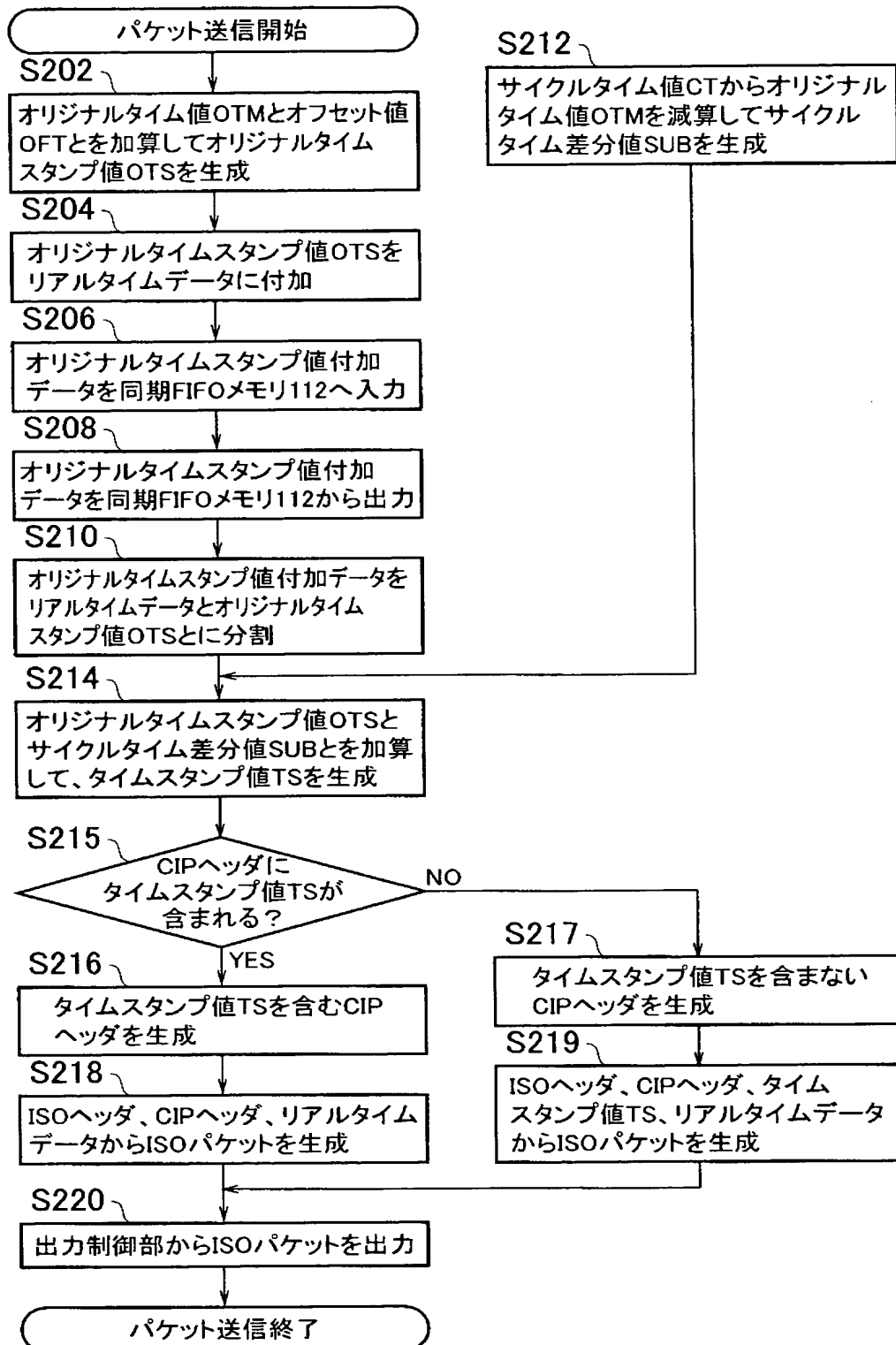
1 0 0	タイムスタンプ補正回路	1 0 2	オリジナルタイムカウンタ
1 0 4	減算部	1 0 6	第 1 加算部
1 0 8	第 2 加算部	1 1 0	オリジナルタイムスタンプ値付加部
1 1 2	同期 F I F O メモリ	1 1 4	オリジナルタイムスタンプ値分割部
1 1 6	C I P ヘッダ生成部	1 1 8	I S O パケット生成部
1 2 0	出力制御部		

【書類名】 図面

【図1】

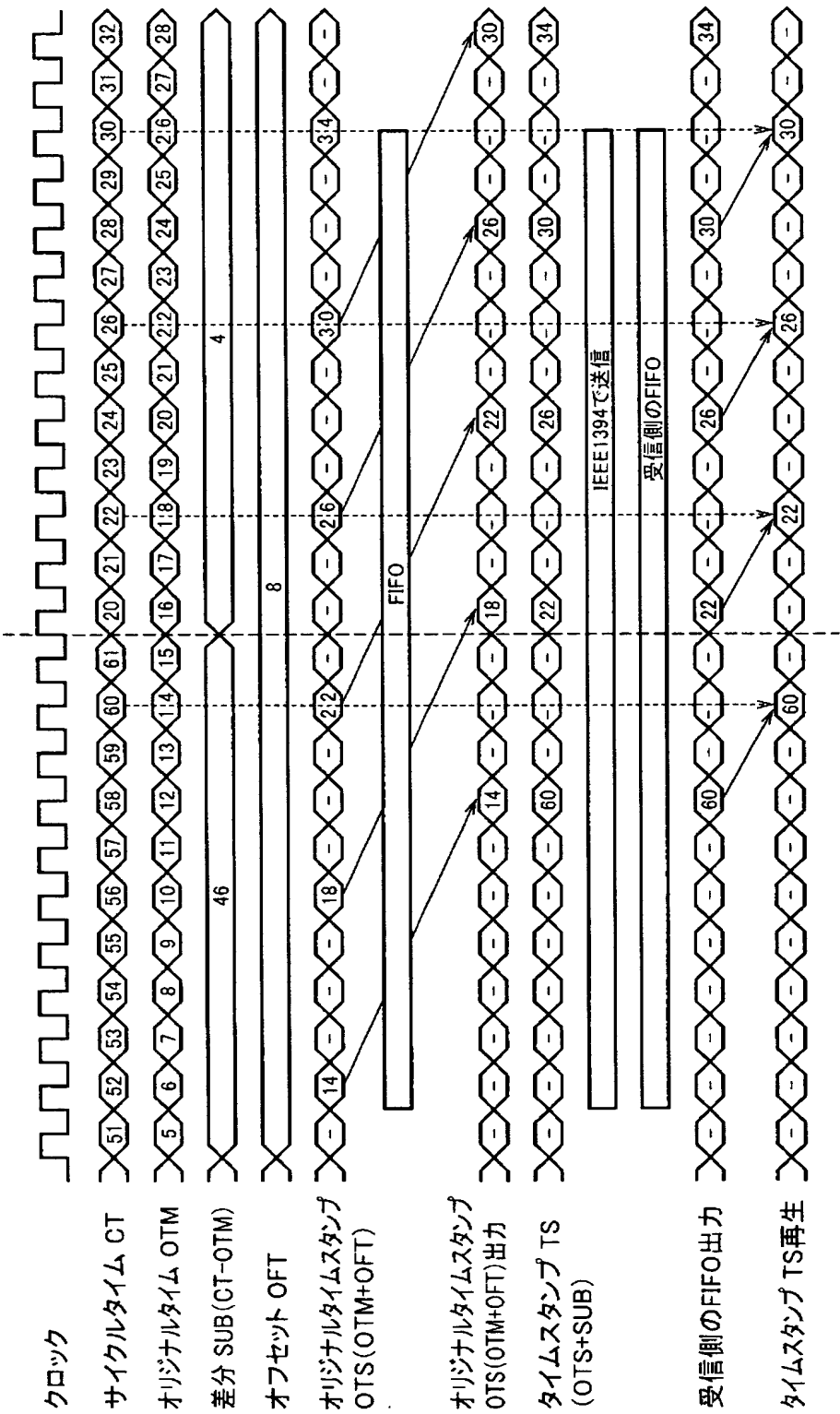


【図 2】

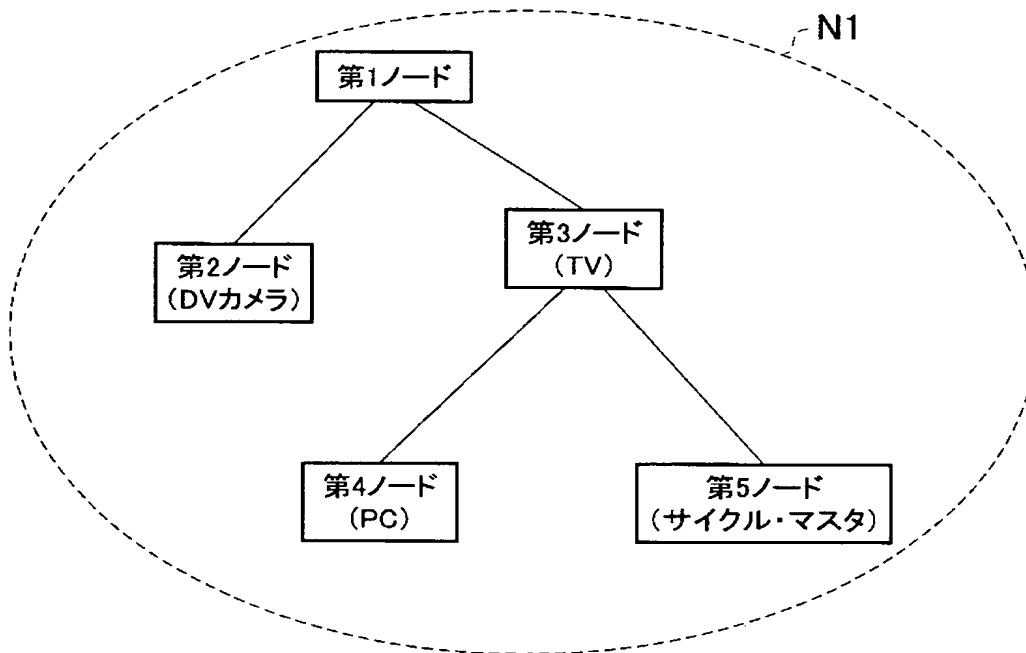




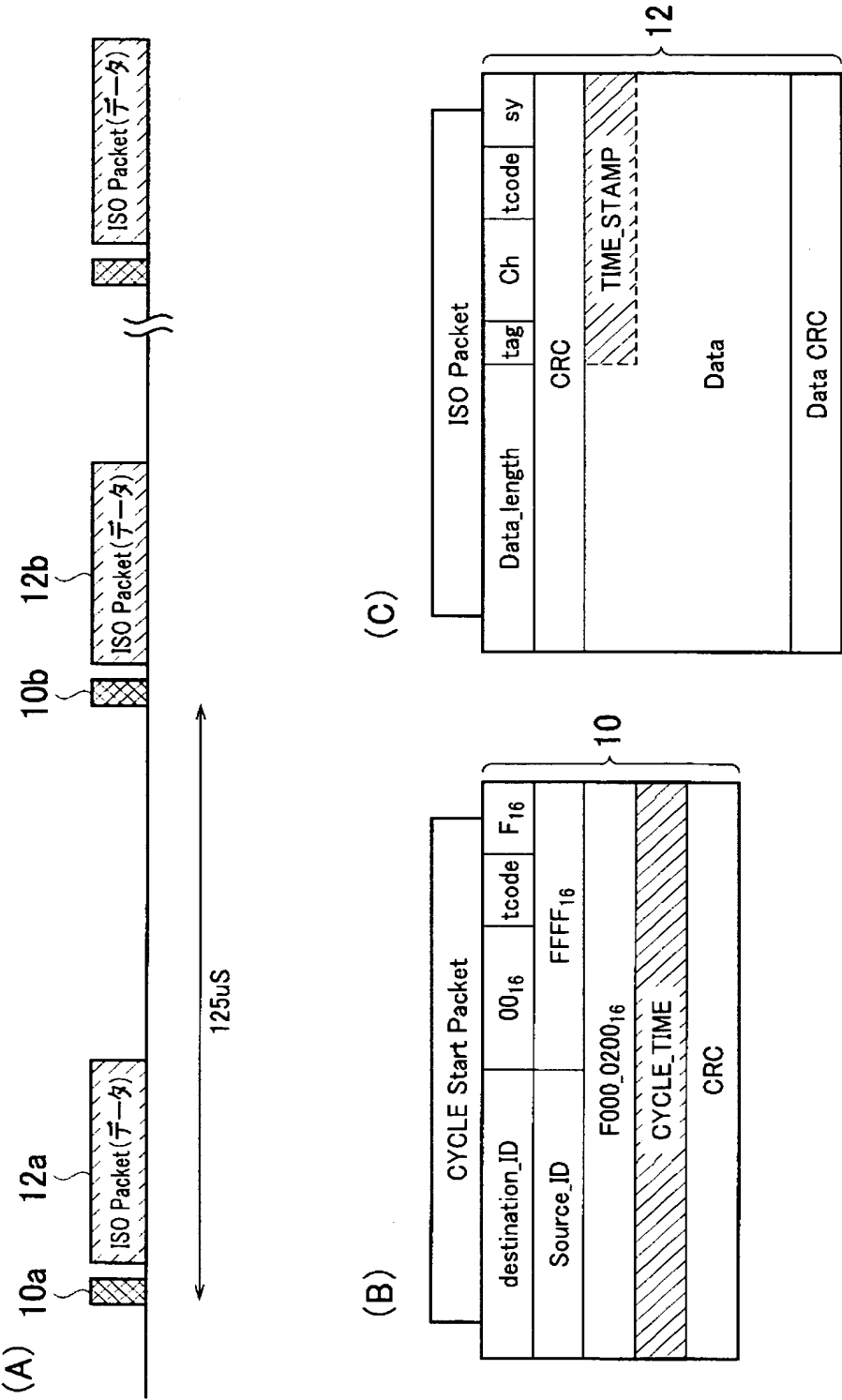
【図 3】



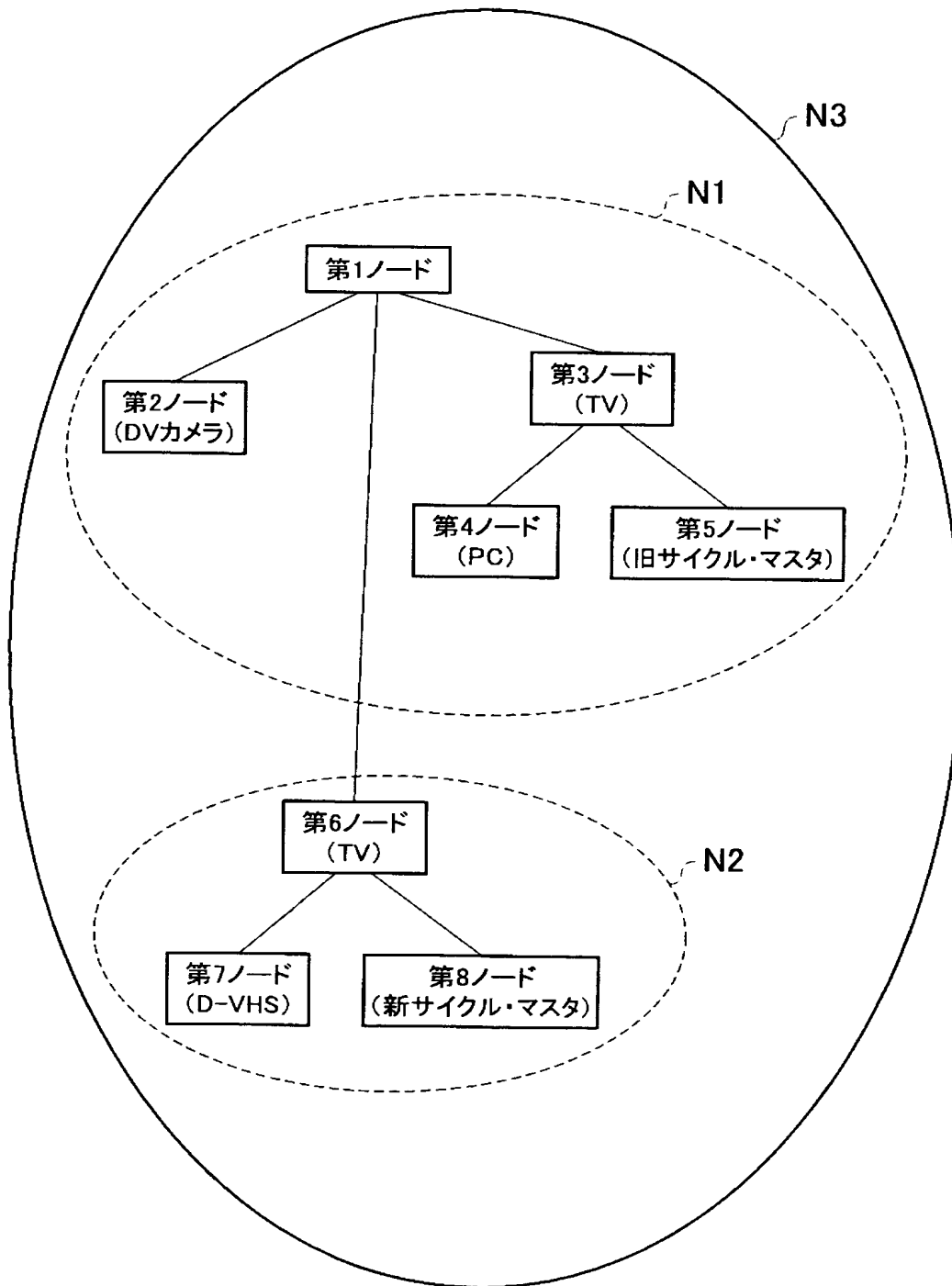
【図 4】



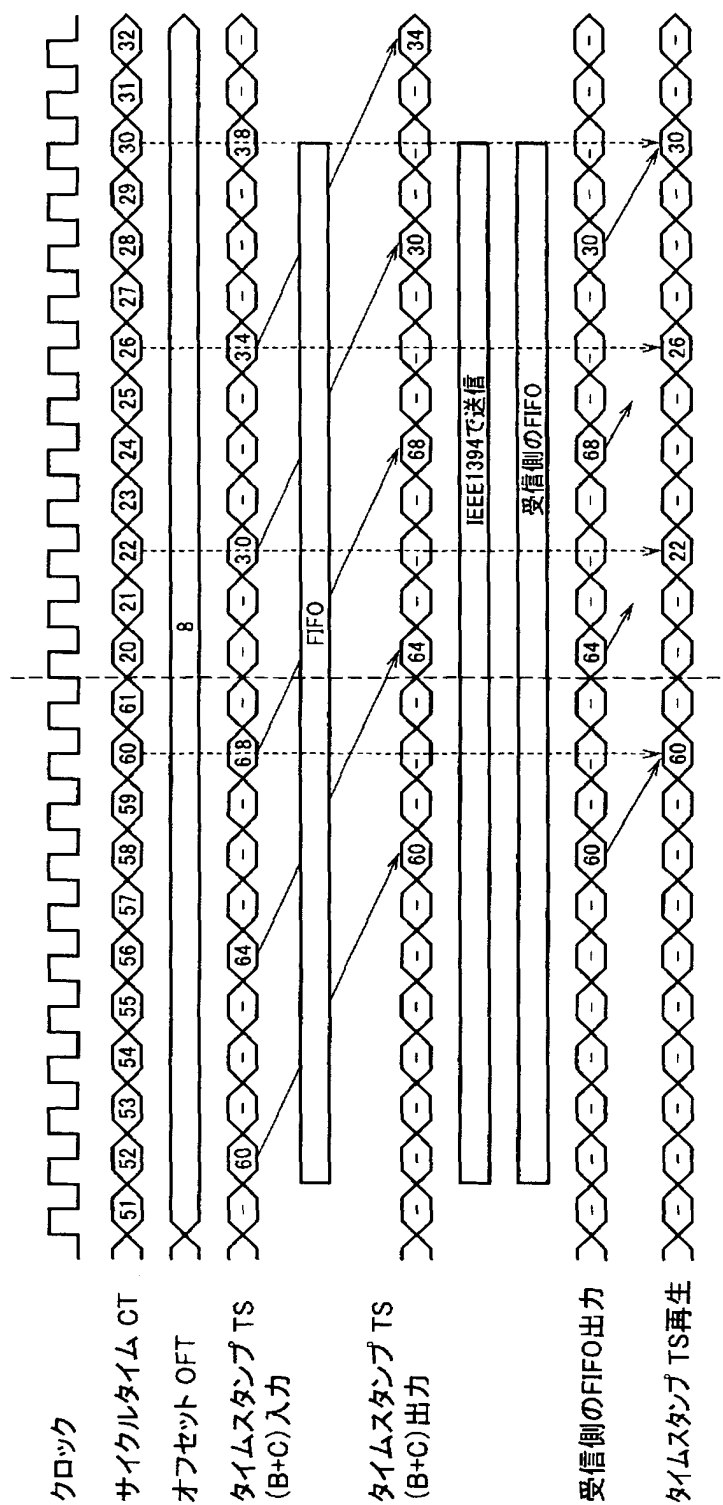
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ネットワークタイムが不連続に変化してもデータの円滑な再生を可能にする。

【解決手段】 (1) オリジナルタイム値を生成し、出力可能なオリジナルタイムカウンタ 1 0 2 と、(2) 外部からネットワークタイム値が入力され、オリジナルタイムカウンタ 1 0 2 からオリジナルタイム値が入力され、ネットワークタイム値からオリジナルタイム値を減算したサイクルタイム差分値を出力可能な減算部 1 0 4 と、(3) オリジナルタイム値から生成されるオリジナルタイムスタンプ値が入力され、減算部 1 0 4 からサイクルタイム差分値が入力され、オリジナルタイムスタンプ値とサイクルタイム差分値とを加算したタイムスタンプ値を出力可能な第 1 加算部 1 0 6 とを、備える。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 8 8 1 0 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 0 7 8 ]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 7 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号

氏 名

株式会社東芝